©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

durchgeführt, um Vergleiche zu Projektalternativen zu gewinnen.

Aus dieser kleinen Fallstudie können wir lernen, daß Planung und Wasser in einer vieldimensionalen Verflechtung aufeinander bezogen sind. Neben der reinen Kosten-Nutzen-Optimierung muß Bezug genommen werden auf andere relevante Planungsgrößen, z.B. auch auf den Landschaftsschutz.

Ziel meines Referates war, Einblick zu geben in den Problemkreis Wasser - Landschaftsplanung, wobei der Zusammenhang über die einfache Wassermengenbetrachtung, über schwierigere Gewässergütefragen bis zum Einbeziehen sozialpsychologischer Planungsfaktoren reichte.

Literatur

CANTER, L. (1977):
Environmental Impact Assessment. New York: McGraw Hill.

ERICKSON, P. (1979):
Environmental Impact Analysis - Principles and Applications. New York: Academic Press.

HERRMANN, R. (1980):
Transport of polycyclic aromatic hydrocarbons through a partly urbanised river basin. Zum Druck eingereicht bei STOTEN.

HERRMANN, R. und SYMADER, W. (1976):
Phosphate prediction model for streams by means of discriminant analysis. Hydrological Sciences Bull. 21 (3), 397-406.

MAJOR, D. C. (1974):
Multiobjective redesign of the Big Walnut project. In: R. de NEUFVILLE and D. H. MARKS (eds.): Systems Planning and Design: Case Studies in Modelling, Optimization and Evaluation, Chap. 22.

MAJOR, D. C. (1977):
Multiobjective water resource planning. American Geophys. Union. Water Resources Monographs No. 4, Washington.

RUMP, H.-H., SYMADER, W. u. HERRMANN, R. (1976):
Mathematical modeling of water quality in small rivers (nutrients, pesticides and other chemical properties). Catena 3, 1-16.

STREIT, U. (1973):
Ein mathematisches Modell zur Simulation von Abflußganglinien. Gießener Geogr. Schr. 27.

WHIPPLE, W., HUNTER, J. V. and YU, S. L. (1974):
Unrecorded pollution from urban runoff. J. WPCF 46, 873-885.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Reimer Herrmann
Institut für Hydrologie der
Universität Bayreuth
Birkengut
8580 Bayreuth

Exkursionsbeitrag

Zur Geoökologie der Landschaft um Selb

Von J. Bachler, O. Drexler und W. Zech

Das Exkursionsgebiet liegt im Ostteil der Wunsiedler Bucht, im Raum zwischen Selb und der deutsch-tschechischen Grenze (TK 50, Bl. L 5938, Selb). Die Route führte von Silberbach aus zunächst nach N zum Wartberg (688 m), auf dessen Aussichtspunkt eine Einführung in die Reliefverhältnisse der Gegend und in die Morphogenese des Fichtelgebirges gegeben wurde, dann in südlicher Richtung zum Bodenprofil 1 (583 m ü. NN) in der Häusellohe, auf Forstwegen unmittelbar der tschechischen Grenze entlang weiter zum Profil 2 am SE-Hang des Großen Hengstberges (651 m ü. NN) und zum Profil 3 an der N-Flanke des Steinberges (653 m) bei Hohenberg a. d. Eger und schließlich über die Staatsstraße Schirnding - Selb zurück nach Silberbach.

Zum Relief um Selb und zur tertiären Morphogenese des Fichtelgebirges

O. Drexler

Das geologische Substrat des Exkursionsgebietes besteht weit überwiegend aus Granit, der im Anschluß an die variskische Faltung in den präkambrisch-paläozoischen Schichtverband des Fichtelgebirges intrudiert ist (STETTNER 1964). Während der Kreide und des Tertiär unterlag der Granit einer tiefgreifenden allitischen Verwitterung, so daß trotz nachfolgender Abtragung kein festes Gestein, sondern kaolinisierter, grusiger Zersatz ansteht (Bodenprofile 1 und 2). Im Exkursionsgebiet treten kleine Basaltvorkommen auf (z.B. Wartberg und Profil 3 am Steinberg), die nach K-Ar-Datierungen von TODT & LIPPOLT (1975) aus der Zeit Aquitan-Helvet stammen; der Steinberg-Basalt hat ein Alter von ca. 23 Millionen Jahren.

Von den Vulkanen sind überwiegend nur noch die Förderschlote erhalten, welche - zum Teil umkleidet von einem Mantel aus grusigem Zersatz des durchbrochenen Anstehenden - als Härtlinge ihre Umgebung um 50 m und mehr überragen. Im Gebiet um den Wartberg und im Bereich Großer Hengstberg - Steinberg treten jeweils eng benachbart mehrere Vulkanreste auf, woraus ein sehr unruhiges Relief resultiert. Eine zusätzliche Belebung bringt die im N von der Selb, im S von der Eger ausgehende pleistozäne Zertalung mit sich, so daß Altflächenreste hier nur in geringer Ausdehnung und undeutlich erhalten sind. Eventuell spielen dabei auch tektonische Verstellungen eine gewisse Rolle, denn während am Wartberg in 670 m Höhe Förderschlote gekappt sind, liegt einen Kilometer südwestlich davon Basalt in 610 m einem Rotlehm auf.

In starkem Gegensatz zu diesen kuppig reliefierten Teilen des Exkursionsgebietes präsentiert sich der mittlere Abschnitt im Bereich Hohe Wart - Häusellohe - Weiher-Kette (südlich Buchwald) als weitgehend unversehrte Altflächenlandschaft, deren zentrale Verebnung in 570-580 m Höhe von den deutlich abgesetzten Resten eines 30 bis 40 m höher gelegenen Niveaus gesäumt wird. Dieses Flachrelief ist Bestandteil der von WURM (1961) für das Fichtelgebirge beschriebenen »Pliozänen Rumpffläche«. Soweit aber mit dem Begriff »Rumpffläche« die morphodynamische Vorstellung der »Doppelten Einebnungsfläche« (BÜDEL 1958) fest assoziiert ist, wird weder das tiefere, wahrscheinlich als übergangsterrassenartige Bildung zu interpretierende, noch das höhere Niveau, das nach zahlreichen anderen Befunden ursprünglich

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

den Raum der Wunsiedler Bucht weitestgehend überspannt haben dürfte, als Rumpfflächenbildung anzusprechen sein. Denn nach bisherigen Ergebnissen einer vom Verfasser durchgeführten, noch nicht abgeschlossenen Studie[1] zur präpleistozänen Morphogenese des Fichtelgebirges wird man die lange Phase der Flächenbildung in zwei, durch unterschiedliche paläoklimatische Bedingungen gekennzeichnete Abschnitte zu gliedern haben, von denen nur der ältere der angesprochenen Theorie zu entsprechen scheint. Dies sei im Rahmen eines vorläufigen, zwangsweise noch lückenhaften Rekonstruktionsversuches dargelegt.

Die derzeit ablaufende Abtragungsperiode im Fichtelgebirge begann bereits um die Wende Malm/Kreide, wahrscheinlich mit dem Einsetzen der saxonischen Bruchtektonik, die sich nach SCHRÖDER (1976) erstmals in der jungkimmerischen Phase bemerkbar macht. In der vorangegangenen Zeit war das Alte Gebirge mariner Sedimentationsraum (vgl. BAUBERGER 1964, SCHRÖDER 1976, WURM 1961). Die lange morphogenetische Entwicklung während Kreide und Paläogen läßt sich innerhalb des Fichtelgebirges nur anhand ihres Endzustandes in etwa fassen: Es lag eine ausgedehnte Rumpffläche über einer sehr tiefgreifenden, wohl oxisolartigen Verwitterungsdecke vor, deren Mächtigkeit auf Granit und Gneis über 100 m betragen hat. Mindestens der Zentralstock sowie der Westteil des Waldsteinzuges müssen als Inselbergrücken die Fläche bereits überragt haben.

Die Verwitterungsdecken sind in Resten nachweisbar. Rotlehmrelikte finden sich überwiegend unter miozänen Sedimenten in den tektonischen Depressionen der Röslau- sowie der Naab-Wondreb-Senke, aber auch im Liegenden untermiozäner Basalte. Ihre Tongehalte erreichen 50 % und mehr, und die Schichtsilikate dieser Fraktion bestehen nach eigenen Analysen und nach Untersuchungen von KÖRBER (Lehrstuhl für Bodenkunde und Bodengeographie der Universität Bayreuth) zu über 70 % aus Kaolinit. Stark geköpfte Saprolitprofile, deren aufgeschlossene Bereiche fast durchwegs der Zone III im Gliederungsschema nach RUXTON & BERRY zuzurechnen sind, bedecken darüber hinaus weite Teile der Wunsiedler Bucht; doch auch in höheren Lagen des Gebirgsrahmens und des Zentralstockes, sogar auf den Gipfelflächen von Schneeberg und Ochsenkopf (1051 bzw. 1024 m) sind solche Relikte erhalten. Der Tonanteil kann in diesen Profilen bis unter 10 % absinken, aber trotz der unvollständigen Verwitterung liegen die Kaolinitgehalte der Tonfraktion zwischen 25 und 80 %.

Im Gegensatz zur tiefgründigen Verwitterungsdecke läßt sich die damalige Existenz der postulierten Rumpffläche nicht direkt nachweisen, denn Reste davon sind, wie auch LOUIS (1978) im südlichen Anschlußgebiet feststellte, allenfalls in tektonischen Senkenlagen unter Miozänsedimenten erhalten. Immerhin konnte jedoch SCHRÖDER (1968) anhand der nicht so kleinräumig verstellten Auflagerungsfläche der nordostbayerischen Oberkreidesedimente mit Ausnahme der Bereiche, in denen Malm den Untergrund bildet, eine unterkretazische Rumpfflächenbildung aufzeigen, so daß für das Fichtelgebirge analoge Reliefverhältnisse angenommen werden. Für die Zeit um die Wende Alt-/Jungtertiär bietet lediglich die einheitliche Ausbildung und die Höhenlage der untersuchten Zersatzprofile in der Wunsiedler Bucht einen gewissen Hinweis auf ein Flachrelief; denn die Vergrusung wird als ein im wesentlichen präneogenes Verwitterungsprodukt betrachtet (siehe unten).

Westlich von Weißenstadt schiebt die Wunsiedler Bucht einen keilförmigen Ausläufer zur Torfmoorhölle vor, einem heute als Sattel ausgebildeten Durchbruch durch den Gebirgsrahmen. Die etwa im Achsenbereich der Ausbuchtung gelegenen Granitgrusprofile enthalten anstelle des in der Saprolitdecke der Wunsiedler Bucht sonst gefundenen Kaolinits Halloysit. Nach GRIM (1968) entsteht Halloysit bei höheren Wasserangeboten, die hier wohl im Zusammenhang mit einer alten Entwässerungslinie durch die Lücke der Torfmoorhölle gegeben waren. Dies deutet darauf hin, daß zumindest die Erhebungen des Waldsteinzuges und der Schneeberggruppe, wahrscheinlich aber auch anderer Teile des Fichtelgebirges, während der alttertiären Phase intensiver Tiefenverwitterung bereits als Reliefleitlinien existiert haben. Da sie zum großen Teil aus Graniten aufgebaut sind, die auch in der Wunsiedler Bucht anstehen, und da sie zudem noch recht beachtliche Saprolitbildungen tragen, sind sie wohl nicht als Härtlinge aufzufassen, sondern als Abtragungsreste älterer Niveaus.

Etwa mit Beginn des Miozän tritt ein tiefgreifender morphodynamischer Umschwung ein: Das bestehende Flachrelief wird im Zuge einer ersten Talbildungsphase zerschnitten. Zeugen dieser Talbildung beschreibt auch LOUIS (1978) vom Oberpfälzer und Bayerischen Wald. Als Ursache für die starke Flußerosion werden tektonische Bewegungen angenommen (vgl. WURM 1961, SCHRÖDER 1976, LOUIS 1978). Die korrelaten Sedimente wurden in den etwa gleichzeitig gebildeten Depressionen der Röslau- und der Naab-Wondreb-Senke abgelagert, schließlich aber auch in den Tälern selbst. In diese Epoche fällt die Aktivität sämtlicher datierter (TODT & LIPPOLT, 1976) und vermutlich auch der nicht datierten Vulkane des Arbeitsgebietes. Da die Basalte vielfach über Ablagerungen dieser Phase liegen, muß die nach pollenanalytischen Datierungen von Kohlevorkommen bisher als obermiozän angesprochene Sedimentation (WURM 1961) schon im unteren Miozän angelaufen sein.

Wahrscheinlich im oberen Miozän, spätestens aber mit dem Pliozän setzte sich nach der vorausgegangenen Zertalung eine neue Phase der Flächenbildung durch. Die zahlreichen Verebnungsreste der Wunsiedler Bucht entstammen dieser Zeit. Im Gegensatz zur prämiozänen Rumpfflächengenese scheint die Denudationsdynamik aber nun nicht mehr mit intensiver tiefgreifender chemischer Verwitterung gekoppelt gewesen zu sein. Die alte Verwitterungsdecke wurde fortschreitend bis tief in den zwar unvollständig, aber allitisch zersetzten Grus hinab gekappt. Gelegentlich wurden auch »Grundhöcker« (BÜDEL 1957) als Härtlinge herauspräpariert. Man könnte die Ansicht vertreten, die Kappung der Verwitterungsprofile sei erst durch die periglazialen Abspülungen während der Kaltzeiten erfolgt. Aber Untersuchungen an einem pliozänen Sediment auf der Vorlandfläche des Frankenwaldes (DREXLER 1980) zeigten, daß diese Ablagerung keiner tropoiden Verwitterungsdecke auflagert; auch hier muß ein entsprechender Zersatz noch während des Neogens abgetragen worden sein.

Im Vergleich zur präneogenen Zeit scheint die chemische Verwitterung erheblich an Intensivität und – gemessen an den Denudationsraten – an Leistungsfähigkeit verloren zu haben, so daß bei der Tieferlegung der Flächen die Basaltschlote der untermiozänen Vulkane trotz der relativ geringen chemischen Verwitterungsstabilität des Materials (vgl. CARROLL 1974) als Härtlinge herauspräpariert wurden. Die Basalthärtlinge verdanken ihre Existenz sicher nicht dem Umstand, daß die vulkanischen Vollformen die Fläche bereits von Anfang überragt haben und damit nicht dem verwitterungsintensiven Milieu einer »Doppelten Einebnungsfläche«, sondern einem edaphisch und geomorphologisch bedingt trockneren Inselbergs-Milieu mit ungünstigeren Verwitterungsbedingungen ausgesetzt gewesen wären, denn im nördlichen und nordwestlichen Nachbargebiet wurden devonische

1) Die Durchführung des umfassenden Untersuchungsprogrammes wird durch entgegenkommende Unterstützung seitens der DFG ermöglicht, wofür auch an dieser Stelle gedankt sei.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Diabasvorkommen zu Härtlingen ausgeformt (siehe WURM 1961).

Auch andere Befunde weisen auf die veränderten Verwitterungsverhältnisse hin. Nach Analysen, die Dr. H. DILL am Bayreuther Lehrstuhl für Bodenkunde und Bodengeographie durchgeführt hat, enthalten obermiozäne Talsedimente des Vorderen Bayerischen Waldes noch reichlich Feldspäte und verwitterungsinstabile Schwerminerale[2]. Vergleichbare Ergebnisse erbrachten Verwitterungsstudien an einem pliozänen Hochflächensediment bei Kulmbach (DREXLER, in Vorbereitung): Auch hier blieben Diabasgerölle und im Feinsediment Feldspäte erhalten. Die in situ-Verwitterung von Geröllen und die subsedimentären Umsetzungen im Residualton des Muschelkalkes haben zu keiner nennenswerten Kaolinitbildung geführt. Lediglich in sehr porenreichen, ehemals Grundwasser führenden Grobsedimentschichten entstanden bei der Verlehmung von Geröllen noch Kaolinitgehalte von über 30 % der Schichtsilikate der Tonfraktion. Dies deutet darauf hin, daß eine gewisse klimatische Aridität, nicht aber zu geringe Temperatur die Intensität chemischer Verwitterung begrenzt haben muß. Dagegen scheint die physikalische Verwitterung an Bedeutung gewonnen zu haben (vgl. DREXLER 1980).

Auf der Königshaide (860 m ü. NN) im westlichen Fichtelgebirge liegen ca. 1,5 m mächtige rote Bodenrelikte, die dieser trockeneren, nicht mehr allitischen Phase zuzugehören scheinen. Die Schichtsilikate der Tonfraktion bestehen zu 80 bis 90 % aus Illiten und Glimmern, zu 5 bis 15 % aus Illit-Vermiculit-Wechsellagerungen und lediglich zu 5 % aus Kaolinit.

Lehme dieser Art treten nach bisherigen Kenntnissen nur in hoch gelegenen Kammpositionen auf (Königshaide, Hüttenberg, Seehügelzug), nicht aber auf den ausgedehnten Flächenresten der Wunsiedler Bucht. Ihr Vorkommen beschränkt sich offenbar auf Verebnungsreste, die das Niveau der »Pliozänen Rumpffläche« (WURM 1961) überragen. Ihre Erhaltung deutet darauf hin, daß die autochthonen Abflüsse auf den schmalen Plateaus der damaligen Restinselberge nur bescheidene Denudationsaktivität entfalteten. Abtragungsstarke Flächendynamik war demnach an weitgespannte Flächen gebunden, über welche die Niederschläge größerer Einzugsgebiete und - wie im Falle der Wunsiedler Bucht - der umgebenden Höhenzüge des Fichtelgebirgsrahmens abflossen.

Im Gegensatz zur präneogenen Flächengeneration scheint die jüngere Phase der Flächenbildung nach bisherigen Befunden nicht mit der Theorie der »Doppelten Einebnung« (BÜDEL 1957) in Einklang zu stehen, da ihr das wesentliche Kriterium einer intensiven Tiefenverwitterung fehlt, so daß die mehr oder weniger mächtigen Verwitterungsprofile aus der vorangegangenen Epoche abgetragen oder wenigstens erheblich gekappt wurden. Man könnte geneigt sein, diese Phase als »traditionale Weiterbildung« (BÜDEL 1971) zu charakterisieren. Dem steht jedoch entgegen, daß sich die Flächendynamik nach der untermiozänen Zertalung neu durchgesetzt hat, obwohl offenbar aufgrund reduzierter Niederschlagsmengen (vgl. SCHWARZBACH 1968) die Leistungsfähigkeit der chemischen Verwitterung wesentlich nachgelassen hat. Es scheint daher gerechtfertigt, der postuntermiozänen Flächenbildung eine gewisse dynamische und genetische Eigenständigkeit zuzuerkennen, so daß sie hier als Phase der »Trockenflächen« von der präneogenen Phase der »Feuchtflächen« abgetrennt sei. Die Richtigkeit dieser Gegenüberstellung wird im Fortgang der Untersuchungen zu prüfen sein.

Das Fichtelgebirge birgt eine erstaunliche Vielzahl morphographischer Verebnungsniveaus, deren morphogenetische Einstufung im einzelnen noch unklar ist. Es muß mit tektonischen Verstellungen, wahrscheinlich in mehreren Paroxysmen, gerechnet werden (vgl. SCHRÖDER 1968, 1976; THAUER 1954; WURM 1961), die sowohl zur Versetzung zusammengehörender Flächenteile als auch zur Neuanlage von Niveaus in den relativ gehobenen Schollen geführt haben. Die bisherigen Analysenergebnisse von Verwitterungsrelikten in verschiedenen Höhenlagen deuten darauf hin, daß die Endposition der Feuchtflächen bei Beginn der untermiozänen Zerschneidung im Zentralstock des Fichtelgebirges in einer heutigen Höhe von ca. 800 m ü. NN zu suchen ist, dann auf Flächenresten zwischen 700 und 800 m ü. NN wurden - abgesehen von den erwähnten paläogenen Rotlehmen in tektonischen Senken - die höchsten Verwitterungsgrade angetroffen (z.B. nördlich Wülfertsreuth). Damit zeichnet sich neben den tiefgelegenen Verebnungen der Wunsiedler Bucht, die der ausgehenden Phase der Trockenflächen zugeordnet werden, eine zweite Marke zur morphogenetischen Einstufung der Verebnungsniveaus ab.

Die niveauabhängige Variabilität der Verwitterungsgrade sei kurz anhand einer Kette von Aufschlüssen demonstriert, die beim Abbau eines von Fichtelberg über den Ochsenkopf bis Bischofsgrün anstehenden Proterobasganges entstanden sind. Der Proterobas ist nach STETTNER (1958) im frühen Perm in die postvariskischen Granite dieses Bereiches intrudiert. Die Reihe der Steinbrüche beginnt bei Fichtelberg in 690 m Höhe, etwa 40 m über dem Boden des Fichtelnaab-Tales, mit unverwittertem Proterobas, der von schwach zergrustem, vielfach noch relativ festem Granit (Verwitterungszone IV nach RUXTON und BERRY 1957) flankiert wird. Die hangaufwärts anschließenden Steinbrüche zeigen zunächst unverändert frischen Proterobas, während der grobkörnige Granit durch zunehmende Zersetzungsgrade gekennzeichnet ist (Zone III). Nach einer rekultivierungsbedingten Aufschlußlücke erreicht man bei 760 m die Unterkante einer Hangverflachung und bei 770 m eine Grube, in welcher der Proterobas in ganzer Aufschlußtiefe von rund 5 m völlig verlehmt ist. Die Feldspäte des Granites sind hier quantitativ in Kaolinit umgewandelt, und auch die Glimmer sind stark angegriffen, Biotite sind durchwegs gebleicht (Zone II b bis I). Zweifellos handelt es sich hierbei um höhere Teile eines aus der Feuchtflächenphase stammenden Verwitterungsprofiles, das aber durch spätere Fußflächenbildung gekappt wurde. Dabei kam es zu einer Rückverlegung des oberhalb anschließenden Ochsenkopfhanges, so daß man beim Anstieg über die mit ca. 5° geneigte Fläche in der Aufschlußreihe wieder zunehmend schwächer verwitterte Profile bzw. tiefere Horizonte antrifft; die Flächen gleicher Verwitterungsgrade steigen steiler an als die kappende Fußfläche. Im Profil bei ca. 800 m ü. NN ist der relativ rasche Wechsel von der Verlehmung des Proterobas über die Zwischenstufe der Sphäroidalverwitterung zum frischen Anstehenden erkennbar, während die Zersetzungsgrade des Granites nur sehr allmählich abnehmen. Etwa in dieser topographischen Position dürfte sich gegen Ende der Feuchtflächenphase der Übergang von der Fläche zum Inselberghang des Ochsenkopfes befunden haben, woraus auf eine Rückverlegung in der Größenordnung um 0,75 km zu schließen ist. Weiter bergwärts steht nun stets frischer Proterobas an und die Granitverwitterung wird schwächer, bis von ca. 850 m ü. NN an fester Granit im Kontaktsaum zum Gang härtlingsartig die Umgebung überragt. Im Bereich des Ochsenkopfplateaus (1010-1020 m) verschwindet der Härtlingsrücken, die Granitzergrusung erreicht wieder höhere Grade. Daraus ist zu entnehmen, daß der Ochsenkopf als

2) Herr Professor Dr. H. LOUIS, München, regte die Untersuchung von Dr. H. DILL an. Ihm verdankt der Lehrstuhl auch eine finanzielle Unterstützung durch die Gesellschaft der Freunde der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Eine Publikation dieser und weiterer Daten ist in Vorbereitung (ZECH et al.: Beitrag zur Inventur nordostbayerischer Paläoböden).

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Abtragungsrest einem viel älteren, unvollständig aufgezehrtem Niveau der Feuchtflächenphase entstammt. Der Proterobas ist hier aber fest, was in Übereinstimmung mit der Ausbildung des Granitzersatzes auf erhebliche Kappung des ursprünglichen Verwitterungsprofiles hinweist. Befunde von Brunnenbohrungen auf dem benachbarten Schneeberggipfel (1050 m) führen zu analoger Interpretation.

Die Verhältnisse am Ochsenkopf liefern einige wertvolle Anhaltspunkte zur morphogenetischen Rekonstruktion. Aber die Beziehungen zwischen morphogenetischen Phasen und Verebnungsniveaus sind damit noch nicht erschöpfend geklärt; denn die hier gegebenen Zusammenhänge können wegen jüngerer gebirgsinterner Schollenbewegungen nicht ohne weiteres auf andere Teile des Untersuchungsgebietes übertragen werden. Zur eingehenderen Aufhellung der Entwicklung bedarf es daher noch zahlreicher weiterer, vom Verfasser geplanter Detailstudien und Substratanalysen.

Zum Klima und zur Landnutzung des Exkursionsgebietes

J. Bachler, W. Zech

Die Selb-Wunsiedler Bucht mit ihrer Höhenlage zwischen knapp 500 und etwa 650 m ü. NN wird hufeisenförmig von den Erhebungen des Hohen Fichtelgebirges umschlossen: im N vom Kornberg (827 m) und dem Waldsteinzug (877 m), im W vom Ochsenkopf (1024 m) und Schneeberg (1051 m) und im S von der Kösseine (939 m). Sie liegt im Regenschatten dieses Gebirgsrahmens, was in den mittleren Jahresniederschlägen klar zum Ausdruck kommt; die Werte fallen vom Gebirgsrand nach Osten von 800 mm auf unter 600 mm ab. Damit ist die geoökologische Grundgliederung gegeben (vgl. Standortsoperat Fichtelgebirge OFD Bayreuth, Manuskript und Karten von FD REISMANN[3)], Vortrag W. ZECH).

Wuchsgebiet Fichtelgebirge	Wuchsbezirk	
	Hohes Fichtelgebirge	Selb-Wunsiedler-Bucht
mittlere Jahrestemperatur	5- 6° C	5 6 ° C
mittl. Temp. d. Veget.-Periode	11- 12° C	12,5- 13,5° C
Zahl der Veget.-Tage mit Mitteltemp. ≥ 10° C	115-125	125 -135
Prozentualer Anteil der Sommerniederschläge	30- 35 %	45 %

Das Exkursionsgebiet wird weit überwiegend forstwirtschaftlich genutzt. Die Landwirtschaft spielt fast nur im Nordteil um den Wartberg eine Rolle.

Die zahlreichen kaolinitschen Verwitterungsreste aus dem Tertiär bilden die Grundlage der hier 1856 beginnenden Porzellanindustrie. Hohenberg a. d. Eger war einer ihrer Ausgangspunkte, heute ist Selb eines ihrer Zentren.

Im Gegensatz zu den Kaolinlagerstätten sind die Gold-, Silber-, Zinn- und Eisenerzlager bereits erschöpft. Sie waren Anlaß für eine rege Bergbautätigkeit ab dem 14. Jahrhundert. Zahlreiche Ortsnamen mit der Endung »Hammer« entlang der die Selb-Wunsiedler-Bucht entwässernden Flüsse Eger und Röslau weisen heute noch auf intensive Erzverarbeitung hin. Von besonderem Interesse sind in jüngerer Zeit die Uranlagerstätten, deren Genese ins Obermiozän zurückreicht (vgl. LENZ u.a. 1962).

Der Staatswald des Exkursionsgebietes wird vom Forstamt Selb bewirtschaftet. Er umfaßt 45.000 ha und liegt mit einer E-W-Ausdehnung von ca. 12 km und einer N-S-Erstreckung von 10 km ziemlich geschlossen südlich von Selb. Eine etwa gleich große Fläche bedecken die Privat- und Körperschaftswälder, die das Forstamt Selb betreut.

Der Staatswald besteht zu 51 % aus Fichte und zu 45 % aus Kiefer. Buche, Eiche, Lärche, Tanne, Erle und einige andere Baumarten bilden die Restgruppe mit 4 %. Jährlich werden knapp 20.000 fm geschlagen.

Die natürlichen Waldgesellschaften dieses Gebietes enthielten sicher ebenfalls einen hohen Anteil an Fichte und Kiefer, jedoch deutlich mehr Tanne und Buche, als wir heute vorfinden. Als forstliche Besonderheit gelten die auf großen Flächen stockenden Fichten-Kiefern-Mischbestände. Die dafür notwendige ungefähr gleiche Wuchspotenz dürfte auf einen gewissen Wasser- und Nährstoffmangel bei der sonst wuchskräftigeren Fichte zurückzuführen sein.

Bekannt und bei den Holzhändlern sehr begehrt ist die sog. Selber Kiefer. Sie zeigt einen geraden, hohen und astarmen Stamm und wächst in Mischung mit der Fichte bevorzugt auf aplitischen Granitzersandungen mit guter vertikaler Wasserführung. Vermutlich bedingt die zeitweilige Austrocknung dieser Standorte eine nur mäßige Stickstoffnachlieferung. Kiefern auf nährstoffkräftigen Böden werden dagegen in der Regel üppig und brausch. Auch die Holzqualität der Fichte ist auf diesen Böden wegen ihres langsamen Wuchses gut.

Wie bei der Fahrt an vielen Stellen zu sehen war, werden bei den Hiebsmaßnahmen die bestgeformten, gesunden und starken Kiefern stehen gelassen, bis zu 50 Bäume je Hektar. Diese sogenannten Überhälter sollen möglichst in stärkere Dimensionen kommen sowie für die Verjüngungsfläche noch Samen liefern. Zwar halten nicht alle Überhälter durch, aber viele von ihnen werden bis zu 200 Jahre alt und werden dann für spezielle Verwendungszwecke, z.B. Fensterrahmen, sehr geschätzt und gut bezahlt.

Die wertvolle, autochthone Kiefernrasse (herzynische Höhenkiefer) gilt als ein örtlich begrenztes Relikt aus der frühen Waldgeschichte. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bis zum Beginn des ersten Weltkrieges wurde viel Kiefernsamen ungeeigneter Herkunft verwendet. Die Ausmerzung dieser unerwünschten Bestände ist für die nächsten Jahrzehnte eine der Hauptaufgaben.

Typische Bodenprofile und ihre ökologischen Eigenschaften

J. Bachler, W. Zech

1. Bodenprofil:

Pseudogley aus kaolinitreichem Granitzersatz östlich Häusellohe R[45]13060, H[55]57 740, 583 m ü. NN (TK 25 Bl. 5839 Schönberg); Profilbeschreibung und Analysendaten siehe Tab. 1 und 2 im Anhang.

Das Profil liegt auf einem tertiären Flächenrest mit ungenügenden Drainageverhältnissen, was den hydromorphen Charakter erklärt. Nach Süden gehen die wechselfeuchten Böden sogar in Hochmoore über. Vermutlich liegt Zweischichtigkeit vor, denn die Grenze zwischen dem S_d- und C_v-Horizont ist sehr scharf.

Betrachten wir zunächst das pH. Es überschreitet nie den Wert 3,8. Auch das Basensättigungsverhältnis ist mit 5,2 bis 10,3 % enorm niedrig. Diese Zahlen sprechen für starke Entbasung. Sie kann bei den gegebenen Standortsverhältnissen

3) Herrn LFD Lang von der OFD Bayreuth danken wir verbindlichst für die kurzfristige Überlassung der entsprechenden Unterlagen.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

eine Folge der Hydromorphie sein (vgl. Naßbleichungseffekt im A_{eh} und S_w mit Verarmung an Fe, Al, Mn, K, Mg Ca) oder aber das Ergebnis der intensiven chemischen Verwitterund während des Tertiärs, worauf auch die niedrigen Zink-, Phosphor- und Kupfergehalte (Zn: 21–36 ppm; Cu: 6–11 ppm; P: 370–410 ppm im Sd bzw. Sw) der Mineralbodenhorizonte hindeuten. Tropische Böden sind häufig Phosphor- und Zinkmangelstandorte. Ob bereits die Granite derartig arm an entsprechenden primären Mineralen waren, müßte durch weitere Analysen überprüft werden.

Das Phosphorkapital liegt mit 6.000 kg/ha/1 m Mineralboden entsprechend niedrig, während die Stickstoffvorräte 3.500 kg/ha/1 m Mineralbodentiefe erreichen. Allerdings dürfte wegen der hohen Azidität sowohl die N- wie P-Nachlieferung nicht optimal sein. Trotzdem ist die Höhenbonität der Kiefern- und Fichtenbestockung sehr gut. Vermutlich sinkt der Stauwasserspiegel während der Vegetationsperiode etwas ab, so daß sich die nährstoffreicheren organischen Auflagen besser erwärmen und die Mineralisation zügig vor sich geht. Die Wasserversorgung bleibt unter diesen Bedingungen gut (Unterboden feucht bis naß). Allerdings kann oberflächennahe Austrocknung eintreten, was das Vorkommen von Drahtschmiele und Calamagrostis villosa erklärt. Trotzdem zeigen zahlreiche Windwürfe, daß die Bäume wegen des dichten Untergrundes und infolge des im Jahresdurchschnitt sicherlich hohen Stauwasserspiegels flach wurzeln. Draingräben verbessern die Situation.

Auf diesen gut wasserversorgten Böden wächst die Kiefer relativ schnell, bildet also breite Jahrringe und starke Äste. Dadurch ist die Holzqualität in der Regel unterdurchschnittlich, auch bei der autochthonen Herkunft. Die durch Vernässung schon früh entstehenden Lücken führen ebenfalls zu starken Ästen und schlechter Astreinigung, sowohl bei Kiefer als auch bei der Fichte.

Bei Kahlschlägen beobachtet man sofort oberflächliche Vernässungen, die zusammen mit den häufigen Spätfrösten zu großen Ausfällen bei den Pflanzungen führen. Eine möglichst langfristige Verjüngung durch Entnahme einzelner Bäume dort, wo sich schon Naturverjüngungskerne bilden, erlaubt eine Dauerbestockung mit der unbedingt notwendigen ständigen »Pumpwirkung« des Baumbestandes. Das Alter der Bestände an diesem Exkursionspunkt schwankt zwischen 100 und 150 Jahre.

2. Bodenprofil:

Saure Braunerde aus grusiger Granitfließerde unter lockerem, verzogenem Granitzersatz am Großen Hengstberg

R ^{45}13080, H ^{55}54 840, 585 m ü. NN (TK 25, Bl. 5839 Schönberg); Profilbeschreibung und Analysendaten siehe Tab. 3 und 4 im Anhang.

Im Gegensatz zu Profil 1 mit seinen weißen Kaolinitfarben dominieren braune Farbtöne bei Profil 2. Es ist ein mittelgründiger, schwachlehmig-sandiger Granitboden mit hoher vertikaler Wasserführung; pH (bis 4) und Basensätigung (bis 23,1 %) sind etwas höher. Das Ausgangssubstrat ist der mineralkräftige Weißenstädter Granit. Außerdem ist die Braunerde innerhalb des ursprünglich sehr mächtigen, tropoiden Granit-Verwitterungsprofils stratigraphisch tiefer einzuordnen als der Pseudogley. Der kaolinisierte, tonige Verwitterungsmantel wurde an dieser Stelle bereits völlig abgetragen. Diese Überlegungen bestätigen die höheren Phosphor-, Kupfer- und Zinkgehalte.

Die Phosphorvorräte betragen 17.500 kg/ha/1 m Mineralbodentiefe, die entsprechenden Stickstoffmengen 3.300 kg/ha/1 m Mineralboden. Moder weist auf günstigere Mineralisationsbedingungen hin. Allerdings dürfte Wassermangel trotz der Schattlage die Stoffproduktion zeitweise reduzieren, da die nutzbare Wasserspeicherleistung des Solums gering ist, ebenso die Niederschläge (ca. 600 mm/Jahr). Von der Wasserversorgung her ist dieser Standort als mäßig frisch bis mäßig trocken anzusprechen.

Der Große Hengstberg trägt den größten fast reinen Laubbestand östlich des Hohen Fichtelgebirges. Sein Kern von ca. 18 ha wurde zum Naturwaldreservat erklärt, es werden keine forstlichen Eingriffe mehr vorgenommen. An einer gezäunten und genau aufgenommenen Versuchsfläche soll die Entwicklung zu einem »Urwald aus zweiter Hand« wissenschaftlich verfolgt werden.

Das Bodenprofil liegt an der Grenze zwischen einem etwa 180-jährigen Buchen-Fichten-Bestand und einer 10–20-jährigen Dickung aus Fichte, Buche und Kiefer. Ob die Buchenbestände autochthon sind, ist nicht bekannt. Zwar kommen Buchen in den natürlichen Waldgesellschaften des Wuchsbezirkes Selb-Wunsiedler-Bucht neben Fichte, Tanne und Kiefer vor. Die ursprüngliche Baumartenzusammensetzung ist aber spätestens mit Beginn des intensiven Bergbaues im 14. Jahrhundert entscheidend verändert worden.

Die künftige Bewirtschaftung soll den Laubholzcharakter des Großen Hengstberges auch außerhalb des Naturwaldreservates weitgehend erhalten.

3. Bodenprofil:

Frischer tiefgründiger, nährstoffreicher Basaltlehm am Steinberg

R ^{45}13 800, H ^{55}51 520, 612 m ü. NN (TK 25, Bl. 5839 Schönberg); Profilbeschreibung und Analysendaten siehe Tab. 5 und 6 im Anhang.

Für die Landschaft östlich von Selb sind nicht nur Granitstandorte mit ± guter vertikaler Wasserführung bzw. mit Wasserstau kennzeichnend. Es gibt darüber hinaus Basaltlehme, die flächenmäßig zwar in den Hintergrund treten, jedoch ökologisch gesehen als nährstoffreich anzusprechen sind. Ein typischer Vertreter dieser Standortsgruppe ist Profil 3.

Bereits die üppige Hollunderbestockung weist auf ausgezeichnete Stickstoffnachlieferung hin. Die N-Vorräte betragen 7.400 kg/ha/1 m Mineralboden. Das hohe Phosphorkapital fällt besonders auf: Mit 32.100 kg P/ha/1 m Mineralbodentiefe gehören diese Standorte zu den am besten mit Phosphor versorgten terrestrischen Waldstandorten Bayerns (EMBERGER 1965). Die Kaliumgehalte liegen niedriger als bei Profil 1 und 2, deren Glimmer- und Illitreichtum durch die Tonmineralanalyse bestätigt wird. Jedoch ist die Kaliumversorgung sicherlich nicht im Minimum.

Die tiefen pH-Werte der organischen Auflage (pH 3,5–4,0) und des mineralischen Oberbodens (pH A_h = 3,85) sind zunächst nicht ohne weiteres verständlich, da Basaltlehme im allgemeinen als basenreich gelten. Tatsächlich erreichen die V-Werte der Mineralbodenhorizonte Beträge zwischen 74–98 %. Wenn das pH trotzdem oberflächennah derartig tief liegt, dürfte dies wohl auf der beachtlichen SO_2-Belastung durch Emissionen der etwa 50 km entfernten, auf tschechischem Gebiet liegenden Braunkohlekraftwerke beruhen. Untersuchungen des Landesamtes für Umweltschutz in München ergaben, daß die Standorte am Steinberg zu den am stärksten SO_2-belasteten Gebieten Bayerns gehören. Derzeit führt B. KLEIN vom Lehrstuhl für Forstgenetik an der Universität München Untersuchungen über SO_2-resistente Fichten in der Nähe des Profils 3 durch. Ihm verdanken wir den Hinweis, daß SO_2-resistente Fichtenherkünfte aus dem Ruhrgebiet stets signifikant weniger Schwefel in ihren Nadeln aufweisen. Vermutlich können sie das Eindringen von SO_2 durch die Stomata besser regulieren. SO_2-Schäden äußern sich besonders an älteren Fichtennadeln, die chlorotisch und nekrotisch werden und schließlich abfallen. Während gut-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 1

Profil Nr. 1

Ort: Häusellohe; südlich Breiterteich, FA Selb, nördlich Silberbach R ^{45}13060, H ^{55}57740; TK 25 Bl. 5839 Schönberg
Meereshöhe: 583 m
Neigung: eben
Geländeform: tertiärer Flächenrest
Geologie: Granitzersatz, sT-kaolinitisch

in cm: $O_l = 5$ $O_f = 5$ $O_h = 8$ Humusform: mächtiger Rohhumus

Horizont	Tiefe cm	Farbe	Feuchte	Gefügeform und -besonderh.	Dichte	Bodenart	Durchwurz. intensität
A_{eh}	0 - 3	10 YR 2/1 schwarz	naß	kohärent	dicht	uL	schwach
S_w	3 - 6	graugelb 3.5 YR 6/2 - 7/2	naß	kohärent keine Konkretionen	dicht	ulS	sehr schwach
S_d	6 - 36	10 YR 6/3 - 6/2 gelborange mit Rostflecken	naß	kohärent keine Konkretionen	dicht	lS	sehr schwach
II C_v	36 +	gelbgrauer Granitzersatz	naß	kohärent	locker	S	sehr schwach

Fauna: keine Beobachtung
Flora: Calamagrostis villosa, Vaccinium myrtillus, Drahtschmiele
Wurzeltiefgang: flach, ausgeprägte Wurzelteller
Waldbestand: Kiefer, Fichte, kein Kahlschlag!
Stauwasser: hochanstehend; während der Vegetationsperiode vermutlich tiefer liegend, so daß Oberboden austrocknet
Nährstoffhaushalt: N-Vorräte: 3.500 kg/ha/1 m Mineralboden, P-Vorräte: 6.000 kg/ha/1 m Mineralboden, Nachlieferung mäßig gut, zu sauer, z.T. zu feucht
Standortstyp: tonig-grusige Granitverwitterung mit langdauerndem Wasserüberschuß
Bodentyp: Pseudogley aus kaolinisiertem, schluffig-dichtem Granitzersatz über sandigem Granitgrus
Wasserhaushalt: Oberboden wechseltrocken, im Unterboden naß

Tabelle 2:

Profil Nr. 1: Pseudogley, Häusellohe

Horizont	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Org. Substanz				Carbonate	pH	Sorptionsverhältnisse						V				
	C_t	C_o	N_t	C/N	%	$CaCl_2$	AK mval akt. Ba	Austauschbare Kationen in % der AK					Basen sätt.	P_t	Mg_t	Ca_t	K_t
	%	Ex · 10^3	%		$CaCO_3$			Al+H	Ca	Mg	K	Na	%	ppt	ppt	ppt	ppt
O_l	32,5		1,21			3,25								0,74	0,65	3,00	3,8
O_f	34,0		1,30			2,75								0,70	0,60	2,00	1,9
O_h	19,0		1,18			2,74								0,60	1,50	3,50	2,2
A_{eh}	6,4		0,21			3,14	14,68	13,8	0,41	0,13	0,15	0,19	5,9	0,83	1,60	1,50	26,5
S_w	1,5		0,02			3,44	6,19	5,6	0,29	0,09	0,08	0,13	9,5	0,41	2,00	1,75	40,1
S_d	0,4		0,02			3,78	6,24	5,6	0,32	0,12	0,11	0,09	10,3	0,37	2,60	1,75	41,2
II C_v	0,1		0,01			3,80	–	–	–	–	–	–	–	0,37	–	–	–

Horizont	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
	Mn_t	Cu_t	Zn_t	Fe_t	Al_t	Physikal. Kennwerte Korngrößen in Gew.-% des Feinbodens (< 2 mm)			Tonminerale								
	ppm	ppm	ppm	ppt	ppt	Ton	Schluff	Sand	K	I	V	S_m	W	sek. Chlor.			
O_l	134	22	40	5,28	18,6												
O_f	63	32	50	6,82	10,6												
O_h	57	18	34	4,62	7,9												
A_{eh}	68	11	21	5,83	50,5	18	62	20	–	–	–	–	–	–			
S_w	71	6	21	7,48	61,2	10	44	46	–	–	–	–	–	–			
S_d	84	7	36	16,94	71,8	15	33	52	20	50	–	–	15	15			
II C_v	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			

K = Kaolinit I = Illit V = Vermiculit Sm = Smectit W = Wechsellagerungsminerale sek. Chl. = sekundärer Chlorit

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 3:

Profil-Nr. 2

Ort: Großer Hengstberg; R ^{45}13880, H ^{55}54840; TK 25 Bl. 5839 Schönberg
Meereshöhe: 580 m
Neigung: 6°
Exposition: NE
Entf. v. Kl.: unterer Mittelhang
Geländeform: linear
Geologie: Weißenstädter Granit, mineralkräftig, da biotitreich
Muttergestein: sandige Granitfließerde über verzogenem Granitzersatz

in cm: $O_l = 1$ $O_f = 0{,}5 - 1$ $O_h = 1 - 1{,}5$ **Humusform: Moder**

Horizont	Tiefe cm	Farbe	Feuchte	Gefügeform und -besonderh.	Dichte	Bodenart	Durchwurz. intensität
A_{eh}	0 - 4	10 YR 3/2 braunschwarz	frisch	Krümel	locker	sL	gut
B_{v1}	4 - 24	10 YR 3/4 dunkelbraun	frisch	feinkrümelig bis subpolyedrisch	locker	lS	gut
B_{v2}	24 - 52	10 YR 4/6 braun	frisch	subpolyedrisch bis singular	locker	l'S	mäßig gut
C_v	52	verzogener Granitgrus, gelbgrau mit kleinen tonreichen Bändern	frisch	singular	sehr locker	S	gering

Fauna: Regenwürmer
Flora: Vaccinium myrtillis
Waldbestand: Buchen, Fichten, Tannen. Buchenbestand mit Naturverjüngung, z.T. auch Fichtenanflug, sowie Kiefernkulturen
Ziel: Buchenbestand
Wurzeltiefgang: sehr tief, über 1 m
Nährstoffhaushalt: N-Vorräte: 3300 kg/ha/1 m Mineralboden, P-Vorräte: 17500 kg/ha/1 m Mineralboden, Nachlieferung bei Trockenphasen gehemmt
Substrattyp: mittelgründige Granitzersandung
Wasserhaushalt: mäßig frisch bis mäßig trocken
Bodentyp: Podsolige Braunerde aus sandiger Granitfließerde über verzogenem Granitzersatz

Tabelle 4:

Profil Nr. 2: Podsolige Braunerde, Großer Hengstberg

Horizont	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Org. Substanz				Carbonate	pH	Sorptionsverhältnisse						V				
	C_t	C_o	N_t	C/N	%	$CaCl_2$	AK mval akt. Ba	Austauschbare Kationen in % der AK					Basen sätt.	P_t	Mg_t	Ca_t	K_t
								Al+H	Ca	Mg	K	Na	%				
	%	Ex · 10^3	%		$CaCO_3$									ppt	ppt	ppt	ppt
O_l	32		1,20			3,88								0,78	0,42	6,00	1,6
O_f	33		1,44			3,64								0,88	0,74	5,50	2,2
O_h	14,5		0,60			3,51								1,01	2,00	5,00	19,4
A_{eh}	3,0		0,16			3,73	8,2	7,04	0,78	0,12	0,14	0,12	14,2	1,34	3,80	7,25	29,5
B_{v1}	1,2		0,07			4,04	5,7	4,7	0,67	0,12	0,10	0,09	17,2	1,26	3,40	6,75	34,1
B_{v2}	0,4		0,02			4,04	–	–	–	–	–	–	–	1,60	6,00	7,50	34,2
II C_v	0,2		0,01			3,88	6,89	5,3	1,15	0,21	0,13	0,10	23,1	1,71	8,60	10,00	34,8

Horizont	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
	Mn_t	Cu_t	Zn_t	Fe_t	Al_t	Physikal. Kennwerte Korngrößen in Gew.-% des Feinbodens (< 2 mm)			Tonminerale								
	ppm	ppm	ppm	ppt	ppt	Ton	Schluff	Sand	K	I	V	S_m	W	sek. Chlor.			
O_l	711	23	59	2,53	2,7												
O_f	1104	37	91	6,3	10,6												
O_h	421	20	84	14,6	58,5												
A_{eh}	1771	10	120	24,5	79,8	17	36	47	–	–	–	–	–	–			
B_{v1}	1364	8	117	24,0	87,8	14	20	66	–	–	–	–	–	–			
B_{v2}	392	11	135	35,0	98,4	10	38	52	20	45	–	–	20	15			
II C_v	417	12	132	44,0	101,6	7	18	75	–	–	–	–	–	–			

K = Kaolinit I = Illit V = Vermiculit Sm = Smectit W = Wechsellagerungsminerale sek. Chl. = sekundärer Chlorit

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 5:

Profil-Nr. 3

Ort: Basaltkegel des Steinbergs, FA Selb, Silberbach R ^{45}13800, H ^{55}51520; TK 25, Bl. 5839 Schönberg
Meereshöhe: 612 m
Neigung: 5°
Exposition: E NE
Entf. v. Kl.: oberer Mittelhang
Geländeform: linear
Geologie: tertiäre Basaltkuppe (nach K/Ar-Bestimmung 23 Mio Jahre alt)
Muttergestein: schwach steinige Basaltfließerde über älterem Basaltlehm

in cm: $O_l = 1{,}5$	$O_f = 1$	$O_h = 1$	Humusform: Moder				
Horizont	**Tiefe cm**	**Farbe**	**Feuchte**	**Gefügeform und besonderh.**	**Dichte**	**Bodenart**	**Durchwurz. intensität**
A_h	0 - 7	10 YR 3/2 braunschwarz	frisch	Krümel	mäßig dicht	lU	stark
B_{v1}	7 - 22	7,5 YR 3/2 braunschwarz	frisch	Subpolyeder	mäßig dicht	lU	stark
B_{v2}	22 - 40	7,5 YR 4/6 braun	frisch	Subpolyeder	mäßig dicht	lU	stark
II B_{gv}	40 +	7,5 YR 5/6 braun mit Marmorierung	frisch	polyedrisch prismatisch	dicht	utL	schwach

Fauna: Regenwurmreich
Flora: Oxalis, Sambucus
Wurzeltiefgang: bis ca. 40 cm Hauptwurzelhorizont
Waldbestand: früher: Laubwald; jetzt: Fichte, wenig Buche; Ziel: Edellaubstandort
Nährstoffhaushalt: N-Vorrat: 7400 kg/ha/1 m Mineralboden; P-Vorrat: 32100 kg/ha/1 m Mineralboden; Nachlieferung: gut
Substrattyp: Basaltlehm
Bodentyp: eutrophe Basaltbraunerde aus schwachsteiniger Fließerde über älterem Basaltlehm
Wasserhaushalt: tiefgründig frisch

Tabelle 6:

Profil Nr. 3: Basaltlehm, Steinberg, FA Selb, Silberbach

Horizont	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Org. Substanz				Carbonate	pH	Sorptionsverhältnisse						V				
	C_t	C_o	N_t	C/N	%	$CaCl_2$	AK mval akt. Ba	Austauschbare Kationen in % der AK					Basen sätt.	P_t	Mg_t	Ca_t	K_t
								Al+H	Ca	Mg	K	Na					
	%	Ex · 10^3	%		$CaCO_3$								%	ppt	ppt	ppt	ppt
O_l	40,5		1,49			3,97								1,15	2,00	7,50	3,4
O_f	36,0		1,38			3,65								1,20	3,00	6,00	3,9
O_h	31,0		1,18			3,55								1,38	4,20	6,50	4,9
A_h	4,8		0,36			3,85	20,2	5,4	10,3	4,1	0,34	0,14	74	2,48	9,40	7,00	12,1
B_{v1}	2,3		0,20			4,21	23,8	0,56	16,5	6,2	0,32	0,18	98	2,90	10,6	9,5	12,1
B_{v2}	0,6		0,04			4,94	–	–	–	–	–	–	–	4,00	17,80	15,5	12,7
II B_{gv}	0,4		0,04			4,90	–	–	–	–	–	–	–	4,00	–	–	–

Horizont	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
	Mn_t	Cu_t	Zn_t	Fe_t	Al_t	Physikal. Kennwerte Korngrößen in Gew.-% des Feinbodens (< 2 mm)			Tonminerale								
	ppm	ppm	ppm	ppt	ppt	Ton	Schluff	Sand	K	I	V	S_m	W	sek. Chlor.			% S
O_l	792	28	54	12,4	13,3												0,210
O_f	299	41	62	19,5	21,3												0,243
O_h	406	43	65	26,0	33,3												0,295
A_h	3042	38	119	71,0	55,9	22	73	5	–	–	–	–	–	–			–
B_{v1}	3608	39	117	74,5	57,2	22	75	3	10	20	–	–	70	–			–
B_{v2}	2035	56	116	91,0	69,2	32	63	5	–	–	–	–	–	–			–
II B_{gv}	–	–	–	–	–	42	53	5	–	–	–	–	–	–			–

K = Kaolinit I = Illit V = Vermiculit Sm = Smectit W = Wechsellagerungsminerale (10–18 Å) sek. Chl. = sekundärer Chlorit

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

wüchsige, gesunde Fichten durchaus 9–10 Nadeljahrgänge aufweisen können, zeigen die belasteten Fichten am Steinberg eine deutlich geringere Zahl von Nadeljahrgängen und Mangelsymptome an den älteren Nadeln. Das ist verständlich, denn ältere Assimilationsorgane sind längere Zeit den SO_2-Belastungen ausgesetzt und zwar besonders bei Ostwindlagen. Infolge des ansteigenden Terrains ist die Ausfilterung der Schadstoffe und damit die Belastung der Bäume beachtlich. Hohe SO_2-Konzentrationen führen zu:

a) Versauerung des Bodens
b) Aluminiumfreisetzung im Boden
c) Anreicherung toxischer S-Konzentrationen in den Nadeln.

Diese Effekte lassen sich in Profil 3 nachweisen. Die Summe der austauschbaren Al- und H-Ionen beträgt im bereits versauerten A_h-Horizont 5,4 mval/100 g Boden, im II B_v dagegen lediglich 0,56 mval. Auffallend hoch sind auch die Schwefelkonzentrationen in den Auflagehorizonten (2100–2950 ppm S). Sie bilden sich aus den SO_2-geschädigten Nadeln, in denen sich nach den Ergebnissen des Landesamtes für Umweltschutz bis zu 3000 ppm S nachweisen lassen. Erwähnenswert ist, daß trotz dieses hohen SO_2-Eintrags die Zuckergehalte der organischen Auflagen über Basaltlehm noch wesentlich höher liegen als in Auflagehorizonten über Granitzersandung. So fand M. SPITELLER an unserem Lehrstuhl in Bayreuth folgende Glucosekonzentrationen:

	mg Glucose / 100 g TS		
	O_l	O_f	O_h
Profil 1, Pseudogley aus alter Granitverwitterung mit Rohhumus unter Fichte und Kiefer	2296	2170	2499
Profil 3, eutrophe Basaltbraunerde mit Moder unter Fichte	4045	4061	3818

Die hier stockenden Fichtenbestände eignen sich wenig zur Nutzung dieses Standortes. Denn nährstoffreiche Böden führen bei Picea alba oft zu Rotfäule. Außerdem vertragen Laubhölzer in der Regel hohe SO_2-Konzentrationen besser, da sie ihre Assimilationsorgane im Herbst abwerfen. Durch einen ausgeprägten »Basenpumpeffekt« steuern sie der Oberbodenversauerung auch merklich entgegen. Daher werden auf den Basaltböden dieses Forstdistriktes Steinberg schon seit Jahren größere Umwandlungen der nicht standortsgerechten reinen Fichtenwälder in Edellaubholzbestände mit einem geringen Nadelholzanteil vorgenommen. Das geht wegen der derzeitigen Fichtenbestockung und wegen des starken Gras- und Strauchwuchses nur im Kahlschlagverfahren mit sehr hohen Begründungs- und Pflegekosten. Aber der z.T. schlechte Gesundheitszustand der Fichte sowie ständiger Windwurf auf besonders exponierten Flächen lassen keine andere Wahl, obwohl die Massenleistungen der Fichte recht gut sind. So hat der hier nur 80-jährige Fichtenbestand einen Vorrat von über 300 fm je Hektar.

Überblickt man die bisherigen Ausführungen, so ist festzuhalten, daß das Relief der Landschaft östlich von Selb entscheidend geprägt ist durch Prozesse der tiefgründigen chemischen Verwitterung mit Flächenbildung im Tertiär. Die Tieferschaltung der Flächen im Pliozän unter semiariden Bedingungen führte zur inselbergartigen Herauspräparierung der Basaltschlote. Im Quartär setzt eine verstärkte Eintiefung von Eger und Röslau einschließlich ihrer Zuflüsse ein, was die teilweise Aufarbeitung der Rumpfflächen bedingt.

Ausgehend von diesen morphogenetischen Gegebenheiten lassen sich folgende wichtige Standorte ausscheiden:

a) Mäßig frische bis mäßig trockene Granitzersandungen mit mehr oder weniger guter vertikaler Wasserdurchlässigkeit. Bodentypologisch liegen im allgemeinen saure, podsolige Braunerden vor. Sie sind typisch für Vollformen, höher gelegene schale Flächenreste und Hanglagen mit vollständigem Abtrag des kaolinisierten, weißen, tonigen Verwitterungsmantels.

b) Granitverwitterungen mit geringer Wasserdurchlässigkeit auf tief gelegenen Flächenresten mit kaolinisierten, weißen, dichten Paläoböden, was zu deutlichen Hydromorphieeffekten führt und zur Ausprägung von Pseudogleyen, Gleyen, Anmooren, Übergangsmooren und Hochmooren.

c) Frische, ± tiefgründige, nährstoffreiche Basaltlehme.

d) Standorte des Egertals und seiner Nebenflüsse.

Literatur

BAUBERGER, W. (1964):
Werdegang und Bau des Moldanubikums. - In: Erl. z. Geol. Karte v. Bayern 1 500.000, 2. Aufl., München, S. 15–17.

BÜDEL, J. (1957):
Die »Doppelten Einebnungsflächen« in den feuchten Tropen. - Z. Geomorph., N.F. 1, 201–228, Stuttgart.

BÜDEL, J. (1958):
Die Flächenbildung in den feuchten Topen und die Rolle fossiler solcher Flächen in anderen Klimazonen. - Tagungsber. u. Wiss. Abh. d. Deutsch. Geographentages, Bd. 31, Geographentag Würzburg 1957, S. 89–109, Wiesbaden.

BÜDEL, J. (1971):
Das natürliche System der Geomorphologie. - Würzb. Geogr. Arb., H. 34, Würzburg.

CARROLL, D. (1974):
Rock Weathering. - 2. Aufl., 203 S., New York - London.

DREXLER, O. (1980):
Das Espich-Sediment bei Kulmbach. Neue Untersuchungen zur pliozänen Morphodynamik und Morphogenese im Bereich der Fränkischen Linie. - Bayreuther Geowissensch. Arb., Bd. 1, 9–38, Bayreuth.

EMBERGER, S. (1965):
Die Stickstoffvorräte bayerischer Waldböden. - Fw. CBl., 84, H. 5/6, 157–193, München.

GRIM, R. E. (1968):
Clay Mineralogy. - 2. Aufl., New York.

LENZ, H., WENDT, J. & GUDDEN, H. (1962):
Alterbestimmungen an sekundären Uranmineralien aus dem Fichtelgebirge und dem nördlichen Oberpfälzer Wald nach Pb/U-Methoden. Geologica Bavarica, Bd. 49, 124–133, München.

LOUIS, H. (1978):
Zur Reliefentwicklung in der Oberpfalz und im Bayerischen Wald. - Sitzungsber. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Jg. 1978, 47–52, München.

REISMANN, M.:
Standortsoperat Fichtelgebirge. - Manuskript mit Karten, OFD Bayreuth.

RUXTON, B. P. & BERRY, L. (1957):
Weathering of granite and associated erosional features in Hong Kong. - Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 68, 1263–1292.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

SCHRÖDER, B. (1968):
Zur Morphogenese im Ostteil der Süddeutschen Scholle. - Geol. Rdsch., 58, 1, 10-32, Stuttgart.

SCHRÖDER, B. (1976):
Saxonische Tektonik im Ostteil der Süddeutschen Scholle. - Geol. Rdsch., 65, 1, 34-54, Stuttgart.

SCHWARZBACH, M. (1968):
Das Klima des rheinischen Tertiärs. - Z. deutsch. geol. Ges., Jg. 1966, Bd. 118, 33-68, Hannover.

STETTNER, G. (1958):
Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25.000, Blatt 5937 Fichtelberg. - München.

STETTNER, G. (1964):
Metamorphes Saxothuringikum Nordostbayerns. - In : Erl. z. Geol. Karte von Bayern 1 : 500.000, 2. Aufl., München, S. 17-35.

THAUER, W. (1954):
Morphologische Studien im Frankenwald und Frankenwaldvorland. - Mitt. Fränk. Geogr. Ges., Bd. 1, Erlangen.

TODT, W. & LIPPOLT, H. J. (1975):
K-Ar-Altersbestimmungen an Vulkaniten bekannter paläomagnetischer Feldrichtung. I. Oberpfalz und Oberfranken. - J. Geophys., 41, 43-61, Berlin-Heidelberg.

WURM, A. (1932):
Morphologisch-tektonische Untersuchungen im Fichtelgebirge und Oberpfälzer Wald. - N. Jb. Min., Geol. u. Paläont., Abh., 69. Beil.-Bd., Abt. B, 257-291, Stuttgart.

WURM, A. (1961):
Geologie von Bayern. Frankenwald, Münchberger Gneismasse, Fichtelgebirge, Nördlicher Oberpfälzer Wald. - Berlin.

Anschriften der Autoren:

Dr. J. Bachler
Forstamt Selb
8672 Selb

Dr. O. Drexler und
Prof. Dr. W. Zech
Lehrstuhl für Bodenkunde und Bodengeographie
der Universität Bayreuth
Postfach 3008
8580 Bayreuth

Geopotential: Vegetation

Ernst-Detlev Schulze

Im allgemeinen ist man gewohnt, die Vegetation als Resultat verschiedener abiotischer und biotischer Umweltfaktoren hinzunehmen. Gleichmaßen ist die Vegetation aber auch als Voraussetzung für alle Abläufe in einem Ökosystem zu verstehen, sie ist das »Potential«, auf dem die Biozönose aufbaut.

In meinem Vortrag werde ich mich nun einleitend bemühen, aufzuzeigen, welche Arten von Wirkungen wir von der Vegetation erwarten können. Dieser Katalog wird bestimmt nicht vollständig sein, und es wäre für mich im Rahmen dieses Seminars interessant zu erfahren, welche zusätzlichen Wirkungen von der Vegetation von Seiten der Geographen erwartet werden. Im zweiten Teil meines Vortrages werde ich versuchen darzustellen, auf welche Art und Weise die Vegetation diese Ansprüche erfüllt.

Stellen wir zunächst die Frage nach der Bedeutung der Vegetation für den Menschen und für andere Lebewesen in einem Ökosystem, so müssen wir an erster Stelle hervorheben, daß die grünen Pflanzen die einzigen autotrophen Organismen sind, d.h. sie sind in der Lage, unter Ausnutzung von Licht aus Kohlendioxid und Wasser Kohlenhydrate zu bilden, ein enzymatischer Vorgang, der technisch bislang nicht nachvollziehbar ist. Diese Kohlenhydrate sind Voraussetzung für alle Lebensvorgänge in der übrigen Lebewelt, die Herbivoren, die Karnivoren, die Destruenten und auch für den Menschen.

Neben dieser direkten Bedeutung der Vegetation gibt es eine Vielzahl indirekter Wirkungen, die die Umwelt als Lebensbereich der meisten Organismen betreffen. Diese Wirkungen sind zunächst mikroklimatischer Art. Die Vegetation schützt vor Strahlung der Sonne. Sie schafft einen ausgeglichenen temperierten Lebensraum mit hoher Luftfeuchtigkeit. Das gilt für eine Wiese genauso wie für ein Gebüsch, wie für einen Wald. Diese mikroklimatische Wirkung ist wichtig für das Leben der meisten wechselwarmen Organismen insbesondere der Insekten. An einer Hecke z.B. mißt man im Frühjahr Temperaturen, die bis zu 15° über der Temperatur im freien Feld liegen. Im Sommer liegen die Temperaturen bis zu 8° unter der Umgebungstemperatur.

Eine weitere indirekte Bedeutung der Vegetation liegt in der Erschließung des Bodens. Der dynamische Vorgang der Bodenbildung von einem Rohboden zu einem Verwitterungshorizont mit Humusbildung wird letztlich erst durch das Einwirken der Pflanzenwelt möglich. Die große Zahl der heterotrophen Organismen, Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen ist abhängig von der Qualität der Pflanzenstreu. Wesentliche Vorgänge in der Bodendynamik mit Tonmineralbildung, Podsolierung etc. werden ausgelöst, gefördert oder kompensiert durch die Vegetation.

Zusätzliche Anforderungen an die Vegetation betont heutzutage der Mensch. Ich möchte nicht sagen, daß es unbedingt grundsätzlich neue Wirkungen sind, wenn ich von der Filterwirkung der Vegetation gegen Staub, Gase, Lärm und Pestizide spreche. Weiterhin ist die Vegetation ein wesentlicher Erosionsschutz und damit eine Voraussetzung für die nachhaltige Nutzung von Böden. Dieser Erosionsschutz ist bedingt durch die Existenz eines weitreichenden Wurzelwerks, das die Bodenpartikel festhält auch gegen die mechanischen Kräfte des Windes und des Wassers. Der Wind wird abgeschwächt und erreicht nicht den Boden bei einem dichteren Bewuchs. Die Durchwurzelung führt zu einer Auflockerung des Profils und damit zu einer größeren Kapazität, Wasser rasch aufzunehmen. Die Vegetation verhindert oder dämpft damit ein Hochwasser und führt zu einer ausgeglichenen Wasserführung.

Letztlich gibt es aber auch noch neue Anforderungen an die Vegetation durch den Menschen, mehr psychologischer und soziologischer Art. Die Forderung nach einer Vielfalt in der Vegetation mit einer kleinräumigen Gliederung und einer

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 7_1980

Autor(en)/Author(s): Bachler J., Drexler Otto, Zech Wolfgang

Artikel/Article: Exkursionsbeitrag - Zur Geoökologie der Landschaft um Selb 38-47